Jurnal Fakultas Teknik
Universitas Muhamadiyah Parepare
Vol. xx No. xx, Agustus 2025

Rancang Bangun Prototipe Sistem Pembersihan Tandon Air Berbasis Mikrokontroler

Isra Hafist[1*], Syahirun Alam[2], Asrul[3]

*[1,*2,3]Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia*
**Email :* israhafist99@gmail.com

Abstract: The issue of water cleanliness in tanks, caused by dirt, algae, and sediment in daily life, demands an efficient solution for cleaning. This research aims to design and develop a prototype of an automatic water tank cleaning system based on a microcontroller, which can help maintain water quality independently without manual intervention. The system utilizes a microcontroller capable of detecting water level, measuring turbidity and clarity, and automatically activating the cleaning process. Several main components are integrated, including water level sensors, a turbidity sensor, DC motors for cleaning, and pumps for draining and refilling the tank, all controlled through programmed logic. Tests were conducted on different water conditions, ranging from clear to turbid, with comparative measurements using auxiliary tools to validate sensor accuracy and system reliability. The test results show that the system successfully detects water conditions in the tank and responds appropriately by controlling the cleaning and refilling process. Overall, this system provides an effective and efficient solution for maintaining water tank quality while minimizing the need for regular manual cleaning.

Keyword : Water tank, automatic cleaning, microcontroller, Arduino Uno, turbidity sensor,

1. PENDAHULUAN

Tandon air merupakan salah satu sarana penyimpanan air yang berperan penting dalam menjaga ketersediaan air bersih bagi kebutuhan sehari-hari (Dirgawati 2024). Fungsi utama tandon air adalah sebagai cadangan pasokan, sarana penghematan, dan penunjang penggunaan air secara berkelanjutan (Muhjidin Mawardi 2024). Namun, permasalahan yang sering muncul adalah kualitas air dalam tandon dapat menurun akibat kontaminasi dari sumber air yang tidak bersih, penumpukan endapan, maupun paparan debu dan kotoran dari lingkungan sekitar (Febrina 2022). Hal ini menyebabkan kebutuhan akan sistem pemeliharaan tandon yang lebih efektif dan efisien menjadi semakin mendesak (Collins et al. 2021).

Upaya menjaga kualitas air biasanya dilakukan dengan pembersihan manual, namun cara ini dinilai kurang efisien karena membutuhkan waktu, tenaga, dan biaya yang besar serta berpotensi menimbulkan kontaminasi baru (Zendrato et al. 2024). Seiring berkembangnya teknologi, otomatisasi berbasis mikrokontroler menawarkan solusi modern yang lebih efektif. Sistem pembersihan otomatis memungkinkan integrasi sensor untuk mendeteksi kekeruhan air, motor

penggerak untuk mengoperasikan mekanisme pembersih, serta pompa untuk mengatur aliran air secara otomatis (Tsaqif 2024).

Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada sistem otomasi air untuk keperluan distribusi, seperti pengisian tandon otomatis (Muyasaroh et al. 2025) atau sistem resirkulasi air pada budidaya ikan (Bahtiar 2023), namun belum banyak yang menitikberatkan pada pembersihan internal tandon itu sendiri. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan akan pengembangan sistem otomatis yang mampu menjaga kebersihan tandon secara berkelanjutan.

Penelitian ini mengusulkan perancangan dan implementasi sistem pembersihan tandon air otomatis berbasis mikrokontroler, dengan memanfaatkan sensor untuk mendeteksi kualitas air, motor DC sebagai penggerak komponen pembersih, serta pompa air untuk mendukung aliran pembersihan. Mikrokontroler digunakan sebagai pusat kendali yang mengatur integrasi sensor dan aktuator sehingga sistem dapat bekerja secara otomatis.

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan prototipe alat yang mampu meningkatkan efisiensi pemeliharaan tandon air, mengurangi risiko kontaminasi, serta memastikan ketersediaan air bersih yang lebih terjamin bagi pengguna.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Parepare, Sulawesi Selatan, dengan lokasi uji coba pengambilan data dilakukan di universitas Muhammadiyah parepare. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Mei 2025 hingga, Juli 2025.

2.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan Research and Development (R&D), karena penelitian ini tidak hanya merancang dan mengimplement asikan alat pembersihan tandon air otomatis berbasis mikrokontroler, tetapi juga menguji performanya dan mengevaluasi efektivitas sistem pembersihan. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian (Sukarno et al. 2023) yang merancang sistem resirkulasi air otomatis untuk budidaya ikan, serta penelitian (Kusuma 2022) yang mengembangkan pembersih panel surya otomatis berbasis Arduino. Selain itu, R&D menekankan tahapan desain produk, pengujian, dan evaluasi, yang juga diterapkan dalam penelitian ini.

2.3 Alat dan Bahan Penelitian

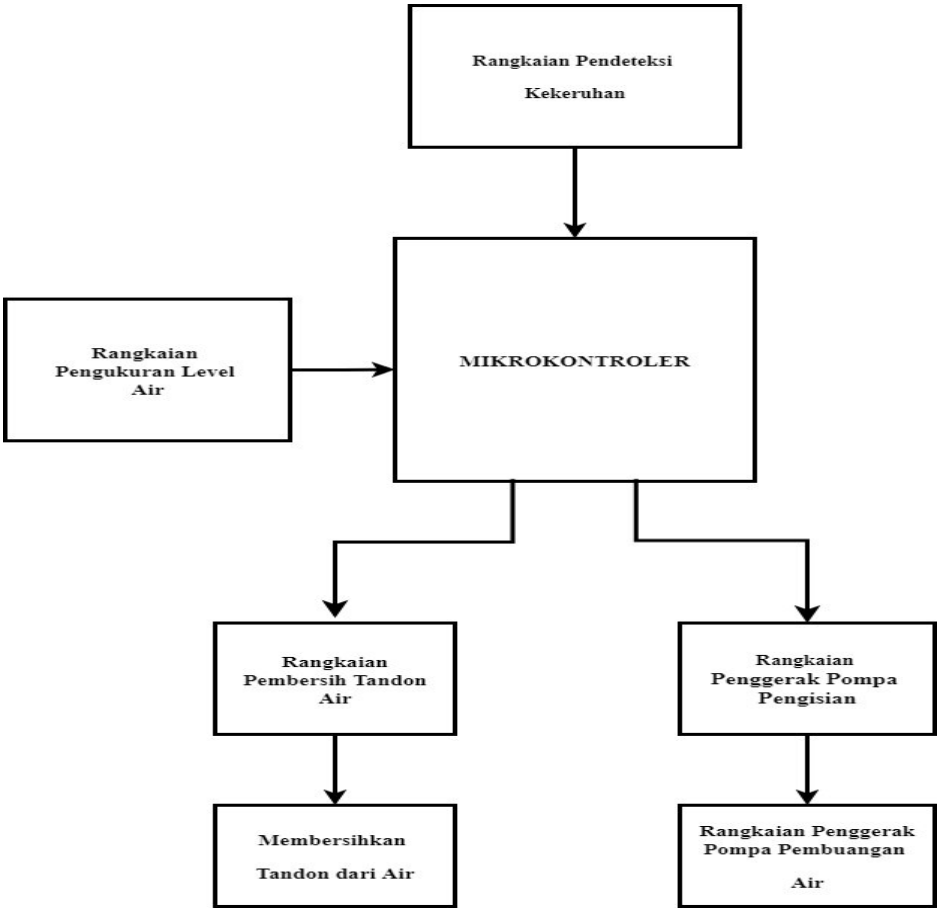
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari berbagai komponen elektronik yang dirancang untuk mendeteksi kekeruhan dan mengendalikan proses pembersihan tandon secara otomatis. Komponen-komponen tersebut dirinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan

No.	Uraian	Fungsi	Jumlah
1.	Tandon Air	Berfungsi sebagai wadah penampungan air	1
2.	Pompa Air DC 12 V	Untuk mengisi dan membuang air dalam tandon	2
3.	Arduino uno Atmega 328p	sebagai pengontrol komponen lain	1
4.	Sensor Level Air Switch	Sebagai pendeteksi ketinggian air	1
5.	Sensor Turdibity	Sebagai pendeteksi tingkat kekeruhan air	1
6.	Motor DC 12 V	Menjalankan siklus pembersihan dalam tandon	1
7.	Kabel Jumper Male/Female	Menghubungkan berbagai komponen sistem	1 set
8.	Modul Relay	Menghubungkan atau memutus aliran listrik	1
9.	Adaptor 12 V,10 A	Sumber daya DC dari listrik AC	1
10.	Liquid Crystal Display (LCD)	Menampilkan Informasi	1
11.	Step Up Down	Menurunkan Tenaga Input Menjadi Lebih Rendah	1
12.	Push Button	Untuk Memulai Atau Menghentikan Suatu Sistem	1

2.4 Rancangan Sistem

Blok diagram sistem pembersihan tandon air otomatis yang dirancang pada penelitian ini menggambarkan hubungan antar komponen utama, mulai dari input berupa sensor, proses pengolahan data oleh mikrokontroler, hingga output berupa penggerak mekanik (motor servo) dan tampilan informasi pada LCD. Sistem dirancang untuk mendeteksi kekeruhan air secara otomatis, kemudian memberikan respon berupa pembuangan air ke tempat yang sesuai. Blok diagram ditujukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram

Prototipe pembersihan tandon air otomatis bekerja dengan memanfaatkan sensor level air, sensor kekeruhan, motor pembersih, dan pompa air DC. Sistem akan mengosongkan tandon jika level air terlalu tinggi, kemudian motor pembersih berputar dalam durasi tertentu untuk membersihkan dinding tandon. Air kotor hasil pembersihan dibuang melalui pompa hingga level nol, lalu pompa pengisian aktif hingga mencapai batas yang ditentukan. Sensor kekeruhan memastikan kualitas air tetap sesuai standar, dan jika tingkat kekeruhan melebihi ambang batas, sistem kembali melakukan pembersihan otomatis.PLTS.

2.5 Teknik Pengumpulan Data

- Pengujian Kalibrasi Sensor

Tahap ini dilakukan untuk mempelajari Kalibrasi sensor untuk proses memastikan bahwa sensor memenuhi spesifikasi yang diperlukan dan berfungsi dengan benar dalam kondisi yang diinginkan. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa sensor dapat memberikan hasil data yang akurat dan konsisten.

- Pengujian kinerja Sistem

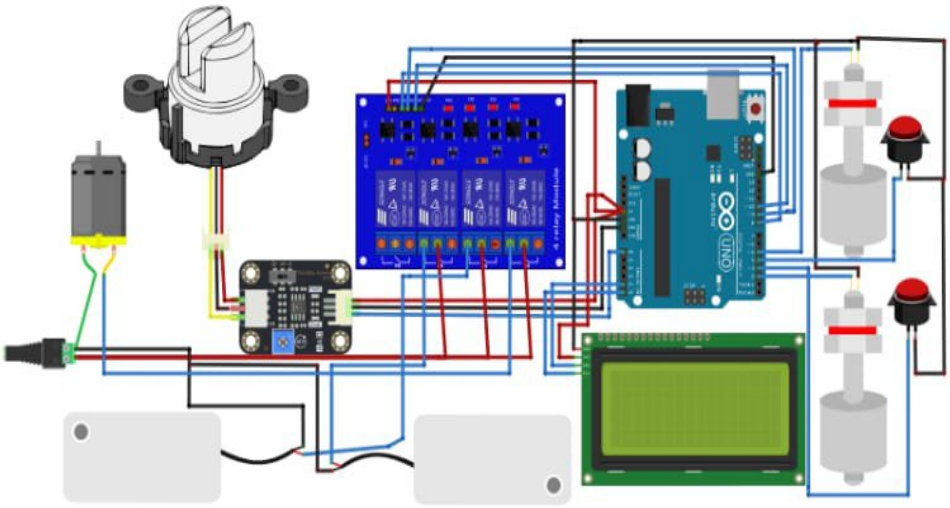
Tahap ini dilakukan untuk menguji kinerja sistem dengan tujuan memverifikasi bahwa prototipe mampu melakukan proses pembersihan dan pengisian air secara otomatis sesuai dengan kondisi level dan kualitas air yang telah ditentukan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan perangkat keras dilakukan dengan menganalisis kebutuhan teknis dan fungsional agar sistem bekerja optimal, efisien, andal, serta selaras dengan perangkat lunak. Rancangan ini mencakup keseluruhan sistem rangkaian.

3.1 Perancangan Perangkat Keras

Dalam sistem pembersihan tandon air otomatis ini, Arduino Uno mengendalikan sensor ultrasonik, sensor kekeruhan, modul relay, motor DC, dan pompa air DC. LCD digunakan sebagai tampilan informasi sehingga seluruh komponen dapat bekerja terintegrasi sesuai program.



Gambar 2. Sistem Pembersihan Tandon Air

Gambar 2 menunjukkan rangkaian keseluruhan sistem otomatis berbasis Arduino yang dirancang untuk mengatur proses pembersihan dan pengisian air pada tandon secara efisien. Sistem ini mengintegrasikan motor DC, sensor level air, modul relay 4 channel, pompa air, dan LCD sebagai penampil status. Arduino berperan sebagai pusat kendali yang mengatur kerja motor, pompa, serta membaca data sensor, sementara relay berfungsi sebagai saklar elektronik untuk menghubungkan beban. LCD digunakan untuk menampilkan informasi real-time mengenai kondisi air dan status operasi sistem.



Gambar 3. Rancangan Alat

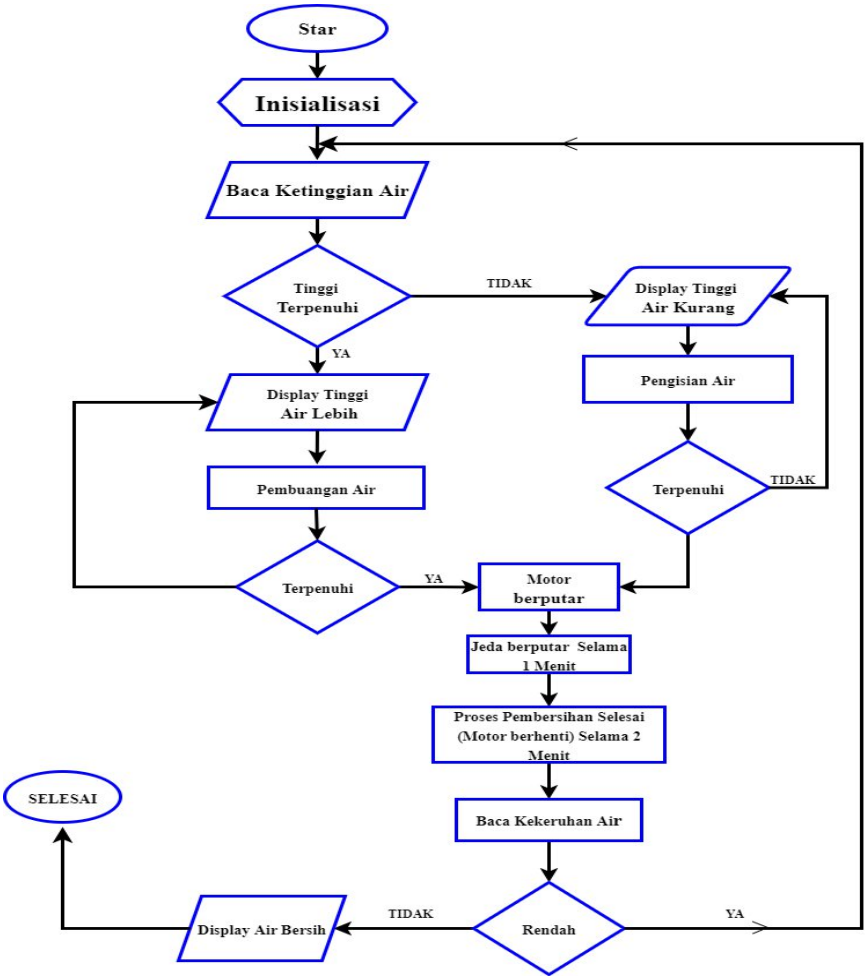
Gambar 3 menampilkan sistem pembersihan tandon air otomatis berbasis Arduino.Ard uino mengatur proses pengisian, pengurasan, dan pembersihan berdasarkan data sensor.Water level sensor dan sensor turbidity digunakan untuk mendeteksi ketinggian serta kejernihan air.Motor DC 775 dan pompa air bekerja sesuai logika yang diprogram, dengan kontrol manual tersedia.Status sistem ditampilkan real-time pada LCD 16x4, sementara daya diperoleh dari power supply 12V.

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak bertujuan mengontrol dan memantau seluruh perangkat keras yang terhubung, seperti sensor turdibity, modul *relay*, dan LCD I2C, melalui instruksi yang diprogram pada mikrokontroler Arduino Uno.

a. Diagram Alir (*Flowchart*)

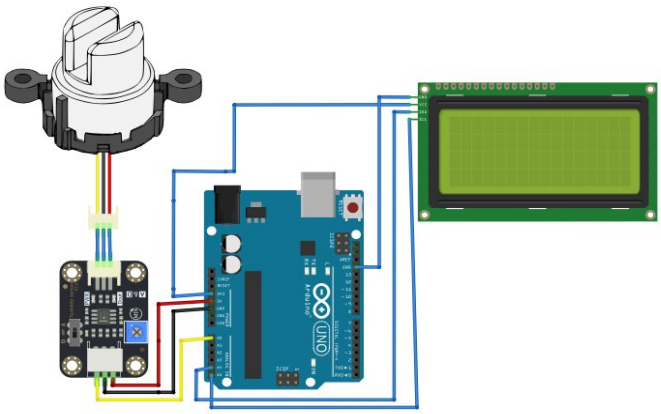
Gambar 4 menunjukkan flowchart kerja sistem pembersihan tandon air otomatis. Proses dimulai saat sistem diaktifkan dan perangkat seperti sensor serta motor terinstal. Pompa pengisian mengalirkan air ke dalam tandon hingga sensor level mendeteksi kondisi penuh, lalu pompa dimatikan. Selanjutnya, motor pembersih bekerja untuk membersihkan bagian dalam tandon, sementara sensor kekeruhan memantau kualitas air. Jika air bersih, proses dihentikan dan dianggap selesai. Namun, bila air masih kotor, sistem otomatis mengulang dari tahap pengisian. Alur ini memastikan seluruh proses berjalan mandiri berdasarkan data sensor.



Gambar 4. Diagram Alir (*Flowchart*)

3.3 Pengujian Kalbrasi Sensor Turbidty

Gambar 5 menunjukkan proses pengambilan data sensor turbidity.Sensor dihubungkan dengan mikrokontroler untuk membaca tingkat kekeruhan.Pengujian dilakukan pada kondisi air jernih, agak jernih, agak keruh, dan keruh dan nilai hasil pembacaan ditampilkan secara real-time pada LCD 16x4.



Gambar 5. Pegujian Sensor Turbidity

Pengujian dilakukan untuk mengetahui performa sensor turbidity dalam merespons variasi tingkat kejernihan air. Setiap kondisi pengujian dilakukan sebanyak tiga kali guna memastikan kestabilan serta konsistensi data yang diperoleh. Nilai hasil pembacaan sensor ditampilkan secara langsung pada LCD 16x2 dan dicatat sebagai data kalibrasi. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5

Tabel 2. Hasil Pegujian Sensor Turbidty kondisi Air Jernih

No.	Tegangan (volt)	Persenan air	Kondisi air
1.	3,94 V	78,8 %	Jernih
2.	3,93 V	78,6 %	Jernih
3.	3,94 V	78,8 %	Jernih

Tabel 3. Hasil Pegujian Sensor Turbidty kondisi air agak jernih

No.	Tegangan (volt)	Persenan air	Kondisi air
1.	3,39 V	67,8 %	Agak Jernih
2.	3,39 V	67,8 %	Agak Jernih
3.	3,40 V	68 %	Agak Jernih

Tabel 4. Hasil Pegujian Sensor Turbidty kondisi air agak keruh

No.	Tegangan (volt)	Persenan air	Kondisi air
1.	2,95 V	59 %	Agak Keruh
2.	2,99 V	59,8 %	Agak Keruh
3.	2,98 V	59,6 %	Agak Keruh

Tabel 5. Hasil Pegujian Sensor Turbidty kondisi air keruh

No.	Tegangan (Volt)	Persenan Air	Kondisi Air
1.	1,34 V	26,8 %	Keruh
2.	1,33 V	26,6 %	Keruh
3.	1,32 V	26,4 %	Keruh

Hasil pengujian sensor turbidity ditunjukkan pada Tabel 2 hingga Tabel 5 yang menggambarkan respon sensor terhadap variasi tingkat kejernihan air. Pada kondisi air jernih, sensor menghasilkan tegangan rata-rata sekitar 3,94 V dengan persentase kejernihan di atas 78%, yang menandakan akurasi sensor dalam mendeteksi air bersih. Saat kondisi air berubah menjadi agak jernih, nilai tegangan menurun ke kisaran 3,39–3,40 V dengan persentase sekitar 68%, menunjukkan adanya penurunan kualitas air yang terdeteksi oleh sensor. Selanjutnya, pada kondisi agak keruh, tegangan sensor kembali turun menjadi sekitar 2,95–2,99 V dengan persentase 59%, sedangkan pada

kondisi keruh penuh nilai tegangan berkurang signifikan hingga 1,32–1,34 V dengan persentase hanya 26%. Perubahan tegangan yang konsisten pada tiap kondisi membuktikan bahwa sensor turbidity memiliki respon yang baik terhadap variasi tingkat kekeruhan air dan dapat dikalibrasi dengan efektif untuk pemantauan kualitas air.

3.4 Hasil Pengujian Kinerja Sistem

Proses pengujian dimulai dengan kalibrasi sensor turbidity untuk memastikan akurasi pembacaan tingkat kejernihan air. Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan tegangan keluaran sensor terhadap nilai kekeruhan air pada kondisi berbeda. Hasil pengujian menunjukkan sensor layak digunakan untuk sistem.

Tabel 6. Pengujian Kinerja Sistem

siklus	Water level bawah	Water level atas	Motor pembersih	Tegangan sensor (V)	Persen air	Status air	Status pompa	keterangan
1	Tidak	Ya Buang air	Aktif	1,95	39 %	Keruh	On	Proses pembersihan awal
2	Ya Isi air	tidak	Aktif	2,39	47,8%	Agak keruh	On	Proses pembersih dilanjutkan
3	Ya Isi air	tidak	aktif	4,01	80,2%	Sangat jernih	off	Proses pembersihan selesai

Sensor turbidity berperan sebagai parameter utama dalam menentukan kapan motor pembersih dan pompa pembuangan harus diaktifkan. Pada siklus pertama, sensor membaca tegangan 1,95 V dengan persentase air 39%, yang menunjukkan kondisi keruh sehingga motor pembersih bekerja.

Pada siklus kedua, hasil sensor meningkat menjadi 2,39 V dengan persentase 47,8%, menandakan kondisi air mulai jernih namun sistem masih melanjutkan proses pembersihan. Selanjutnya pada siklus ketiga, sensor mencatat tegangan 4,01 V dengan persentase 80,2%, yang mengindikasikan air sudah jernih. Pada tahap ini pompa otomatis berhenti dan motor pembersih dinonaktifkan.

Hasil ini menunjukkan adanya konsistensi antara data kalibrasi dan implementasi di lapangan, di mana perubahan nilai tegangan sensor sejalan dengan kondisi aktual air di dalam tandon. Dengan demikian, sensor turbidityyang telah dikalibrasi terbukti valid untuk digunakan sebagai indikator otomatisasi proses pembersihan tandon air.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, implementasi, dan pengujian, prototipe sistem pembersihan tandon air otomatis berbasis mikrokontroler berhasil diimplementasikan dengan baik. Sistem memanfaatkan Arduino Uno sebagai pusat kendali yang terintegrasi dengan sensor level air dan sensor turbidity untuk mendeteksi ketinggian serta kualitas air. Hasil kalibrasi sensor turbidity menunjukkan respon yang konsisten, di mana tegangan sensor menurun seiring meningkatnya kekeruhan, dengan rata-rata pembacaan 3,94 V pada kondisi jernih dan 1,32 V pada kondisi keruh.Pada uji kinerja sistem, sensor turbidity berfungsi sebagai parameter utama dalam mengendalikan motor pembersih dan pompa. Pada siklus pertama diperoleh nilai 1,95 V (39%) dengan kondisi air keruh, pada siklus kedua meningkat menjadi 2,39 V (47,8%) menunjukkan air agak keruh, dan pada siklus ketiga mencapai 4,01 V (80,2%) yang menandakan air sudah jernih. Hasil ini membuktikan adanya konsistensi antara data kalibrasi dengan implementasi sistem di lapangan.Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan teknologi otomatisasi untuk pemeliharaan tandon air, yang mampu meningkatkan efisiensi, mengurangi kebutuhan pembersihan manual, dan menjaga kualitas air tetap terjamin. Ke depan, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur IoT untuk pemantauan jarak jauh, penggunaan sensor tambahan untuk parameter kualitas air lain, serta optimasi aktuator agar proses pembersihan lebih efisien dan hemat energi.

REFERENSI

Bahtiar. 2023. “Pemasangan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Listrik Pompa Sirkulasi Air Untuk Budidaya Ikan Mas.” *Dharma Saintika: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat* 1(1): 1–5. doi:10.24198/saintika.v1i1.44663.

Collins, Sean P, Alan Storrow, Dandan Liu, Cathy A Jenkins, Karen F Miller, Christy Kampe, and Javed Butler. 2021. “HUBUNGAN KETERSEDIAAN SANITASI DASAR DAN PENGETAHUAN GIZI IBU TERHADAP STUNTING DI DESA TELUK PAUH WILAYAH KERJA UPTD KESEHATAN PUSKESMAS CERENTI TAHUN 2022.” : 167–86.

Dirgawati. 2024. “Planning of Rainwater Harvesting Systems as an Alternative Technology for Providing Clean Water in High-Density Residential Areas.” *Jurnal Teknologi Lingkungan* 25(2): 246–56.

Febrina, Laila. 2022. “Kajian Pengendalian Pencemaran Lingkungan Limbah Pelumas Bekas Pada Bengkel Sepeda Motor.” : 26–27.

Kusuma. 2022. “Rancang Bangun Sistem Pembersih Otomatis Pada Solar Panel Menggunakan Wiper Berbasis Mikrokontroler.” *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika* 19(01): 23–32. doi:10.31358/techne.v19i01.220.

Muhjidin Mawardi. 2024. “Air Dan Masa Depan Kehidupan.” *Tarjih: Jurnal Tarjih Dan Pengembangan Pemikiran Islam* 12(1): 132–42.

Muyasaroh, Hilma, Isa Roisfi Islamy, Andra Setya Restu Fakhry, and Munaf Ismail. 2025. “Sistem Pendeteksi Kualitas Air Berbasis Iot Pada Budidaya Tambak Di Desa Karangrejo, Kabupaten Demak.” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan* 13(1). doi:10.23960/jitet.v13i1.5910.

Sukarno, Ragil, Muhammad Fajar Ramadhan, Farezi Andriansyah, Yudha Adigutama, Syamsuir, and Hari Sampurno. 2023. “Sistem Resirkulasi Air Otomatis Untuk Penghematan Air Bersih Dan Energi Pada Budidaya Ikan Nila.” *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur* 9: 43–52. doi:10.21009/jkem.9.1.5.

Tsaqif. 2024. “SIMOLITA: Sistem Monitoring Dan Kendali Kualitas Air Tandon Penyusun.” (20524035): 11–84.

Zendrato, Oktafiani, Yohana Dwi Putri Damanik, Eki Priady Sinaga, and Ageng Subekti. 2024. “Pelestarian Sistem Kelola Air Bersih Yang Efektif Untuk Mengatasi Tantangan Kualitas Dan Ketersediaan Air Bersih Di Kelurahan Titi Papan Kecamatan Medan Deli Kota Medan.” *CERMIN: Jurnal Penelitian* 8(1): 263. doi:10.36841/cermin_unars.v8i1.4639.